

DEUTSCHES PATENTAMT 10 FEB 2005

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 06 OCT 2003

WIPO PCT

DE 03/02604

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 37 656.5

**Anmeldetag:** 13. August 2002

**Anmelder/Inhaber:** Widia GmbH, Essen, Ruhr/DE

**Bezeichnung:** Scheibenförmiges oder leistenförmiges Werkzeug

**IPC:** B 23 B 27/16

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 24. September 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Brosig

**BEST AVAILABLE COPY**

## Beschreibung

### Scheibenförmiges oder leistenförmiges Werkzeug

Die Erfindung betrifft ein scheibenförmiges oder leistenförmiges Werkzeug für die spanende Bearbeitung, insbesondere zum Schneiden von Profilen an einem Werkstück, wie einer während der Bearbeitung rotierend bewegten Kurbelwelle, mit mehreren umfangseitig an einen Werkzeuggrundhalter radial eingespannten Schneideinsätzen.

Bereits in der EP 0 830 228 B1 werden scheibenförmige Hochgeschwindigkeitswerkzeuge beschrieben, die derart angetrieben werden, dass die spanende Bearbeitung mit Schnittgeschwindigkeiten von über 160 m/min durchgeführt wird. Insbesondere bei der spanenden Bearbeitung von Kurbelwellen und hier speziell für die Fertigung von Unterstichen werden Scheibenfräser verwendet, bei denen der Werkzeuggrundkörper, an dem die Schneideinsätze umfangseitig radial eingespannt sind, als Vollkreis-Scheibe ausgebildet sind. Beim Außenfräsen von Kurbelwellen werden sowohl die Kurbelwelle als auch das Fräs Werkzeug rotierend bewegt.

Die vorliegende Erfindung schließt jedoch auch solche Werkzeuge ein, die als Drehwerkzeuge in sogenannten Drehräum- oder Dreh-Drehräum-Verfahren verwendet werden. Beim Drehräumen wird ein lineares Drehräum-Werkzeug in radialer Richtung auf das zu bearbeitende rotierende Werkstück zugestellt. Bei Dreh-Drehräum-Maschinen sind auf einem Teilkreisumfang eines flachen Werkzeugträgers mehrere aufeinanderfolgende Schneideinsätze angeordnet, die schrittweise kontinuierlich längs einem ersten Abschnitt des Scheibenumfangs zunehmen. Dieses Werkzeug wird entlang eines Teilkreisbogen in radialer Richtung auf das rotierend bewegte Werkstück eingeschwenkt, wie dies prinzipiell in der EP 0 313 644 B1 oder der EP 0 286 771 beschrieben wird. Sowohl bei Linearwerkzeugen als auch bei Scheibenfräsern oder Dreh-Drehräum-Werkzeugen mit jeweils radial eingespannten Schneideinsätzen, welche vorzugsweise eine in der WO 99/12685 dargestellte und

beschriebene Kontur haben, besteht bei nach dem Stand der Technik bekannten Konstruktionen keine Möglichkeit zur axialen und radialen Feineinstellung. Bereits aufgrund von Fertigungstoleranzen, denen die Werkzeuge und Werkzeughalter unterliegen, ergeben sich hieraus Fertigungsungenauigkeiten.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Werkzeug zu schaffen, das eine axiale und/oder radiale Einstellmöglichkeit für die auf dem Werkzeuggrundträger angeordneten radial eingespannten Schneideinsätze liefert. Dieses Werkzeug soll konstruktiv einfach aufgebaut und leicht handhabbar sein.

Diese Aufgabe wird durch das Werkzeug gemäß Anspruch 1 gelöst, das erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet ist, dass mindestens ein Schneideinsatz auf einem kassettenförmigen Träger befestigt ist und dass der kassettenförmige Träger mittels eines Verstellkeiles im Bereich der Auflagefläche für den Schneideinsatz axial und/oder mittels eines Verstellkeiles radial verstellbar ist. Die Schneideinsätze, die axial und/oder radial verstellt werden sollen, werden auf einem kassettenförmigen Träger (und nicht wie nach dem Stand der Technik üblich, auf dem Werkzeuggrundträger unmittelbar) befestigt, wobei dieser Träger über die genannten Verstellkeile axial und/oder radial verstellbar ist.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung und Weiterentwicklungen werden in den Unteransprüchen beschrieben.

Vorzugsweise besitzt der kassettenförmige Träger für den Schneideinsatz eine zweifach abgewinkelte, etwa Z-förmige Kontur, deren oberer Teil vorderseitig die Auflagefläche für den Schneideinsatz bildet, wobei die Rückseite des oberen Teils an einem Verstellkeil anliegt. Der untere, zum oberen Teil parallel versetzte Teil des kassettenförmigen Trägers ist mittels einer Befestigungsschraube, die eine Bohrung durchgreift, an dem scheibenförmigen Werkzeuggrundträger befestigt, wobei der obere und der untere Teil über einen mittleren Quersteg verbunden sind. Durch eine Lageänderung des Verstellkeiles ist der obere Teil zu unterschiedlichen Axiallagen

durch Biegung verschwenkbar. Durch die Z-förmige Kontur des kassettenförmigen Teils ist eine gewisse Elastizität gegeben, aufgrund der der Oberteil dieses Trägers entlang einer Schwenkachse, die im Bereich des Querstegs liegt, um ein geringes Maß verschwenkbar ist. Da auf dem oberen Teil des kassettenförmigen Trägers der Schneideinsatz fest montiert ist, ist dieser in entsprechender Weise verschwenkbar. Bevorzugt beträgt der axiale Verstellbereich des Schneideinsatzes 0,1 bis 0,3 mm, was durch Material und geometrischen Aufbau des kassettenförmigen Trägers gewährleistet werden kann. Die Obergrenze liegt jedenfalls deutlich unter dem Maß, bei dem eine inelastische Verformung des kassettenförmigen Trägers auftritt.

Zur Fixierung am scheibenförmigen Werkzeuggrundträger besitzt der untere Teil des kassettenförmigen Trägers eine Gewindebohrung, in die eine in dem Werkzeugträger befestigte Schraube eingreift. Vorzugsweise wird hierzu eine Imbusschraube gewählt, die im unteren Teil des kassettenförmigen Trägers von der Rückseite her eingeschraubt wird.

Soll ausschließlich oder ggf. zusätzlich eine radiale Verstellung der Schneidwerkzeuge gewünscht sein, so ist hierzu ein Verstellkeil vorgesehen, der an der unteren Seitenfläche des Trägers anliegt. Je nach Änderung der Lage dieses Verstellkeiles wird die Kassette und damit der Schneideinsatz radial verschoben.

Vorzugsweise besitzt der untere Teil des kassettenförmigen Trägers eine abgestufte Durchbrechung zur Aufnahme des Schaftes und des Kopfes einer Spannschraube, deren Kopf im Spannzustand mit der Stirnfläche an einer entsprechenden Stirnfläche der Durchbrechungsstufe anliegt. Der Gewindeschaft der Spannschraube greift in eine Gewindebohrung des Werkzeuggrundhalters ein. Anders als im vorbeschriebenen Fall wird die Spannschraube von der Vorderseite her in den unteren Teil des kassettenförmigen Trägers eingeführt und in eine entsprechende Bohrung des scheibenförmigen Werkzeuggrundkörpers bis zur Spannanlage eingedreht.

Die verwendeten Verstellkeile besitzen vorzugsweise eine durchgehende Gewindebohrung, in die ein Gewindeteil einer Doppelgewindeschraube eingreift, deren anderer Gewindeteil in eine entsprechend vorgesehene Gewindebohrung des Werkzeuggrundhalters eingreift. Durch Drehung dieser Doppelgewindeschraube kann somit die relative Lage des Verstellkeils zum kassettenförmigen Träger verändert werden.

Zur Lagesicherung des kassettenförmigen Trägers nach erfolgter Verstellung ist eine Konterschraube vorgesehen, die in eine abgestufte Bohrung des Werkzeuggrundhalters einerseits und eine Gewindesacklochbohrung an der Rückseite des oberen Teils des kassettenförmigen Trägers eingreift.

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung werden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen

Fig. 1 ein Fräswerkzeug mit radial eingespannten und axial verstellbaren Schneideinsätzen, wovon Teile in einer Explosionsdarstellung abgebildet sind,

Fig. 2 das Werkzeug nach Fig. 1 in zusammengebautem Zustand,

Fig. 3 ein Fräswerkzeug mit radial eingespannten und sowohl in radialer wie in axialer Richtung verstellbaren Schneideinsätzen, z.T. in einer Explosionsdarstellung;

Fig. 4 eine andere Ansicht des Werkzeugs nach Fig. 3, teilweise in einer Explosionsdarstellung und

Fig. 5 das Werkzeug nach Fig. 3 oder 4 in zusammengebautem Zustand.

Wie bereits vorstehend erwähnt, kann je nach gewähltem Arbeitsverfahren der Werkzeuggrundhalter 10 als Scheibenfräser oder leistenförmig als Werkzeug zum Drehräumen oder Dreh-Drehräumen oder sonstiger Körper mit einem teilringförmigen Segment ausgebildet sein. Umfangseitig oder randseitig weist der Werkzeuggrundhalter radial eingespannte Schneidwerkzeuge auf; im vorliegenden Fall drei an jeder Seite. Die Schneideinsätze besitzen eine zum Schneiden von Profilen, insbesondere Nuten oder Unterstichen an Kurbelwellen geeignete Form. Beispielsweise können Schneideinsätze der in der WO 99/12685 beschriebenen Ausgestaltung verwendet werden. Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform sind alle Schneideinsätze 11 axial verstellbar angeordnet. Hierzu wird ein kassettenförmiger Träger 12 sowie ein Verstellkeil 13 mit einer Keilfläche 14 verwendet. Der kassettenförmige Träger 12 besteht aus einem oberen Teil 15, einem Quersteg 16 sowie aus einem unteren Teil 17, die eine einstückige Einheit mit einer abgewinkelten, etwa Z-förmigen Kontur bilden. Der Schneideinsatz 11 ist mittels einer Befestigungsschraube 18 auf dem kassettenförmigen Träger 12 befestigt. Der Werkzeuggrundhalter 10 besitzt eine der dargestellten Z-Form des Trägers 12 angepaßte Aufnahme, so dass die untere Seite 19 des Trägers 12 auf der Fläche 20 aufliegt wie die Rückseite des Unterteils auf der Fläche 21 bzw. die Rückseite des Oberteils auf der Fläche 22.

Der Verstellkeil 13 besitzt eine Durchgangsbohrung, in die der Gewindeteil einer Doppelgewindeschraube 23 eingeschraubt ist, deren anderer Gewindeteil in eine Bohrung 24 des Werkzeuggrundhalters eingeschraubt ist. Durch Betätigung der Doppelgewindeschraube 13 läßt sich der Verstellkeil entlang der Längsachse der Doppelgewindeschraube linear verschieben. Da die Keilfläche 14 an der Rückseite des Oberteils 15 anliegt, wird bei entsprechender Lageänderung des Verstellkeiles 13 Druck auf die Rückseite 26 (siehe Fig. 3) des oberen Teils 15 ausgeübt, der schließlich zu einem Wegbiegen des oberen Teils 15 durch Verschwenkung entlang einer Linie 25, die zwischen den Punkten 27 und 28 (siehe Fig. 3) liegt. Im Bereich der elastischen Verformbarkeit des Trägers 12 kann somit der Schneideinsatz 11 axial um bis zu 0,3 mm verstellt werden. Ist die gewünschte Axiallage des Schneid-

einsatzes 11 erreicht, wird mit Hilfe der Zylinderschraube 29, die in die Gewindebohrung 30 an der Rückseite 26 eingreift, festgeklemmt. Für die Fixierung des unteren Teils 17 des Trägers 12 sorgt eine vorzugsweise größer dimensionierte Zylinderschraube 31, die mit ihrem Gewindenschaft in die Gewindebohrung 32 des unteren Teils 17 des Trägers 12 eingreift. Die Schneideinsätze 11 sind auf jeder Seite im Abstand zueinander und von Seite zu Seite gesehen versetzt zueinander angeordnet, wodurch zwischen zwei Schneideinsätzen auf einer Seite Raum für die Durchgangsbohrungen zur Durchführung und Befestigung der Schrauben 29 und 31 für die versetzt gegenüberliegend angeordnete Schneidplatte geschaffen wird.

Zusätzlich zur axialen Verstellbarkeit sind die Schneideinsätze 11 gemäß der Ausführungsform nach Fig. 4 und 5 radial verstellbar (vergl. Fig. 4 und 5). Zur radialen Verstellung des Trägers 12 dient ein Verstellkeil 33, der prinzipiell ebenso wie der Verstellkeil 13 ausgebildet ist und der über eine Doppelgewindeschraube 34 linear verschoben werden kann. Dieser Verstellkeil liegt an der unteren Fläche des Trägers 12 an. Bei entsprechender Drehung der Doppelgewindeschraube 34 wird der Träger 12 radial auswärts bewegt und mit ihm der hierauf befestigte Schneideinsatz 11. Im Unterschied zur lediglich axialen Verstelleinrichtung nach Fig. 1 bis 3 dient die Keilfläche des Verstellkeils 33 (anstelle der Fläche 20) als untere Auflagefläche. Zur Fixierung des Trägers 12 dient die Spannschraube 35, die mit ihrem Gewindenschaft in eine Bohrung 36 des Werkzeuggrundkörpers 10 eingreift. Der untere Teil 17 des Trägers besitzt vorderseitig eine abgestufte Durchbrechung 36 mit einer ringförmigen Planfläche 37, an der im Spannzustand die entsprechende Ringfläche 38 der Spannschraube 35 zur Anlage kommt. Hinsichtlich der axialen Verstellmöglichkeit wird auf die vorstehende Beschreibung zu Fig. 1 bis 3 verwiesen. Die Bohrungen 36 und 39 (siehe Fig. 3 und 4) müssen so ausgebildet sein, dass die Schrauben 35 und 29 bei jeder gewählten radialen Einstellung der Schneideinsätze noch durchführbar sind bzw. gewünschte Radialverstellungen nicht blockieren. Die Fixierung erfolgt jeweils über eine Plananlage der Ringflächen der verwendeten abgestuften Bohrungen und des Schraubenkopfes.

## Ansprüche

1. Scheibenförmiges oder leistenförmiges Werkzeug für die spanende Bearbeitung, insbesondere zum Schneiden von Profilen an einem Werkstück wie einer während der Bearbeitung rotierend bewegten Kurbelwelle, mit mehreren umfangseitig oder randseitig radial an einen Werkzeuggrundhalter (10) eingespannten Schneideinsätzen (11),  
dadurch gekennzeichnet,  
dass mindestens ein Schneideinsatz (11) auf einem kassettenförmigen Träger (12) befestigt ist und dass der kassettenförmige Träger (12) mittels eines Verstellkeiles (13) im Bereich der Auflagefläche für den Schneideinsatz (11) axial und/oder mittels eines Verstellkeiles (33) radial verstellbar ist.
2. Scheibenförmiges Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der kassettenförmige Träger (12) eine zweifach abgewinkelte Kontur (15, 16, 17) aufweist, deren oberer Teil (15) vorderseitig die Auflagefläche für den Schneideinsatz (11) bildet und rückseitig an einem Verstellkeil (13) anliegt und dessen unterer, zum oberen Teil (15) parallel versetzter Teil (17) mittels einer Befestigungsschraube (31, 35), die eine Bohrung durchgreift, an dem scheibenförmigen Werkzeuggrundträger (10) befestigt ist, wobei der obere und der untere Teil (15, 17) über einen mittleren Quersteg (16) verbunden sind und wobei durch eine Lageänderung des Verstellkeiles (13) der obere Teil (15) zu unterschiedlichen Axiallagen durch Biegung verschwenkbar ist.
3. Werkzeug nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch einen axialen Verstellbereich zwischen 0,1 mm bis 0,3 mm.
4. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der untere Teil (17) des kassettenförmigen Trägers (12) eine Gewindebohrung aufweist, in die rückseitig eine in dem Werkzeuggrundträger (10) befestigte Schraube (31) eingreift.



5. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zur radialen Verstellung des kassettenförmigen Trägers (12) ein Verstellkeil (33) vorgesehen ist, der an der unteren Seitenfläche des Trägers (12) anliegt und über dessen Lageänderung eine radiale Verstellung des Trägers (12) bewirkbar ist.
6. Werkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der untere Teil (17) des kassettenförmigen Trägers (12) eine abgestufte Durchbrechung (36) zur Aufnahme des Schaftes und des Kopfes einer Spannschraube (35) aufweist, deren Kopf im Spannzustand mit der Stirnfläche (38) an der entsprechenden Stirnfläche (37) der Durchbrechungsstufe anliegt, wobei der Gewindenschaft der Spannschraube (35) in eine Gewindebohrung (36) des scheibenförmigen Werkzeuggrundträgers eingreift.
7. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Verstellkeil (13, 33) eine durchgehende Gewindebohrung aufweist, in die ein Gewindeteil einer Doppelgewindeschraube (23, 34) eingreift, deren anderer Gewindeteil in eine Gewindebohrung des scheibenförmigen Werkzeuggrundträgers (10) eingreift.
8. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zur Lagesicherung des kassettenförmigen Trägers (12) eine Konter-schraube (29) vorgesehen ist, die in eine abgestufte Bohrung des scheibenförmigen Werkzeuggrundhalters und eine Gewindesacklochbohrung (30) an der Rückseite des oberen Teils (15) des kassettenförmigen Trägers (12) eingreift.

FIG.1

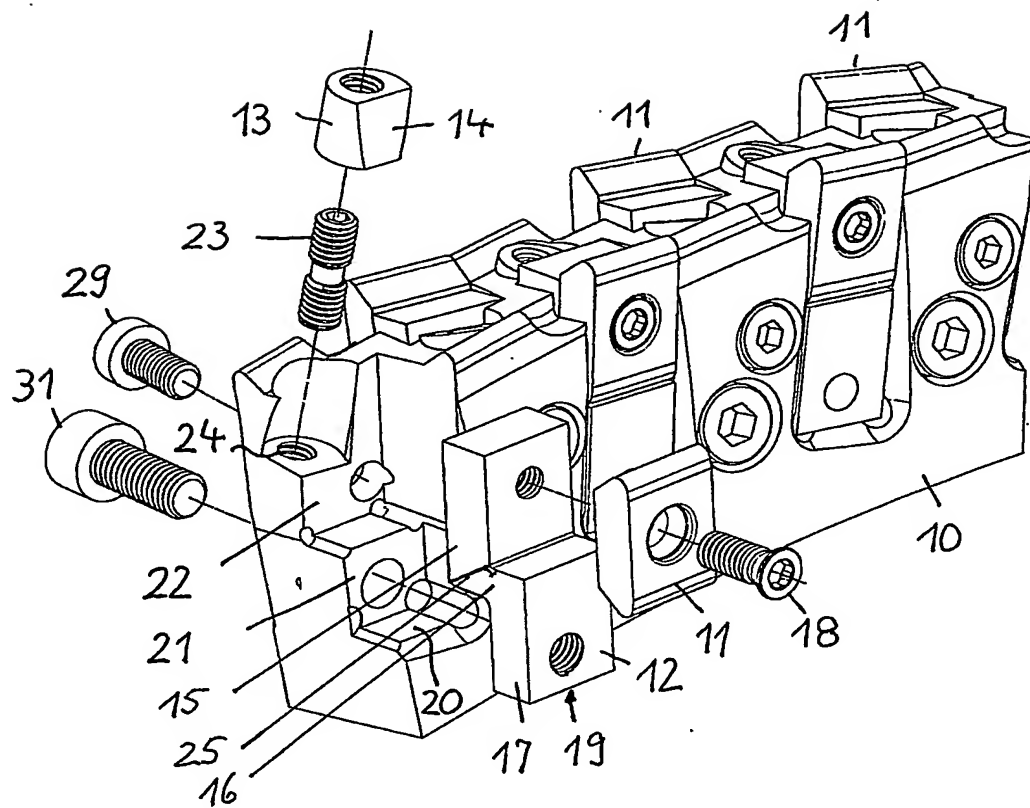


FIG.2

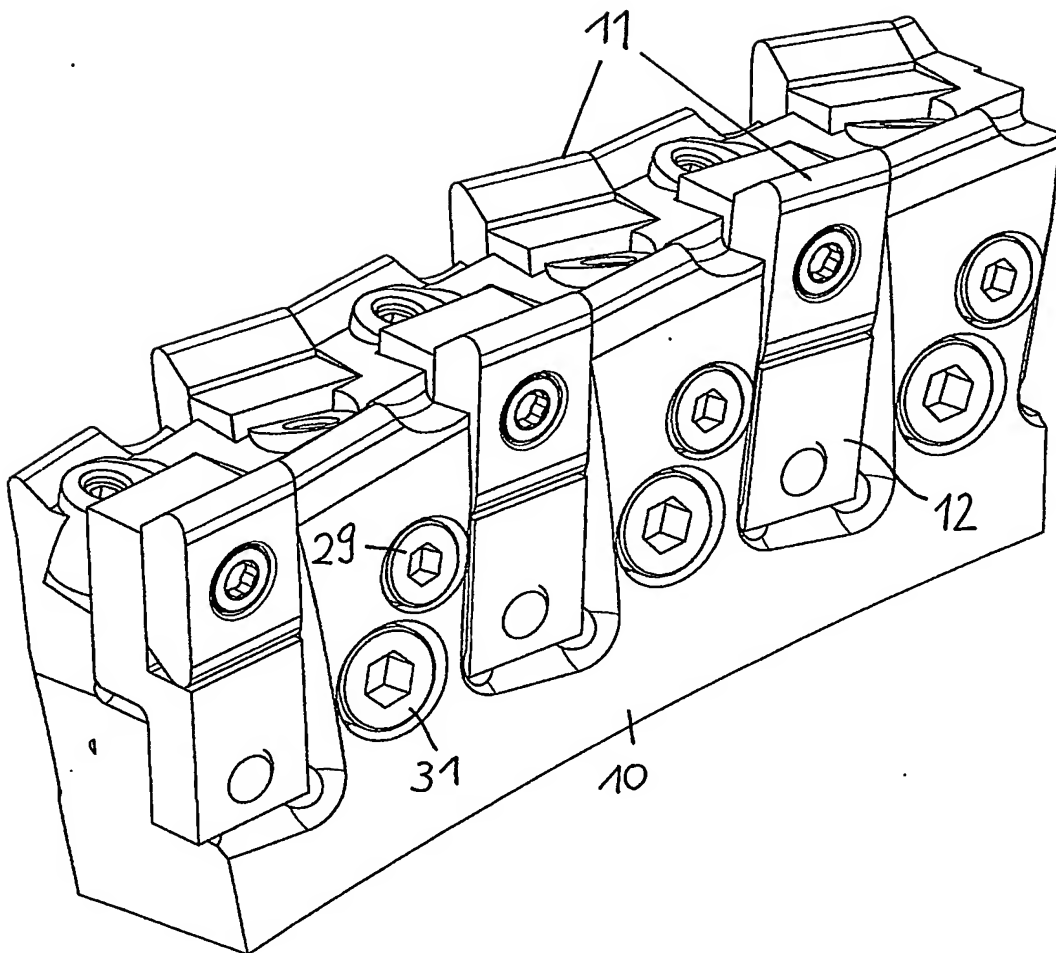


FIG.3

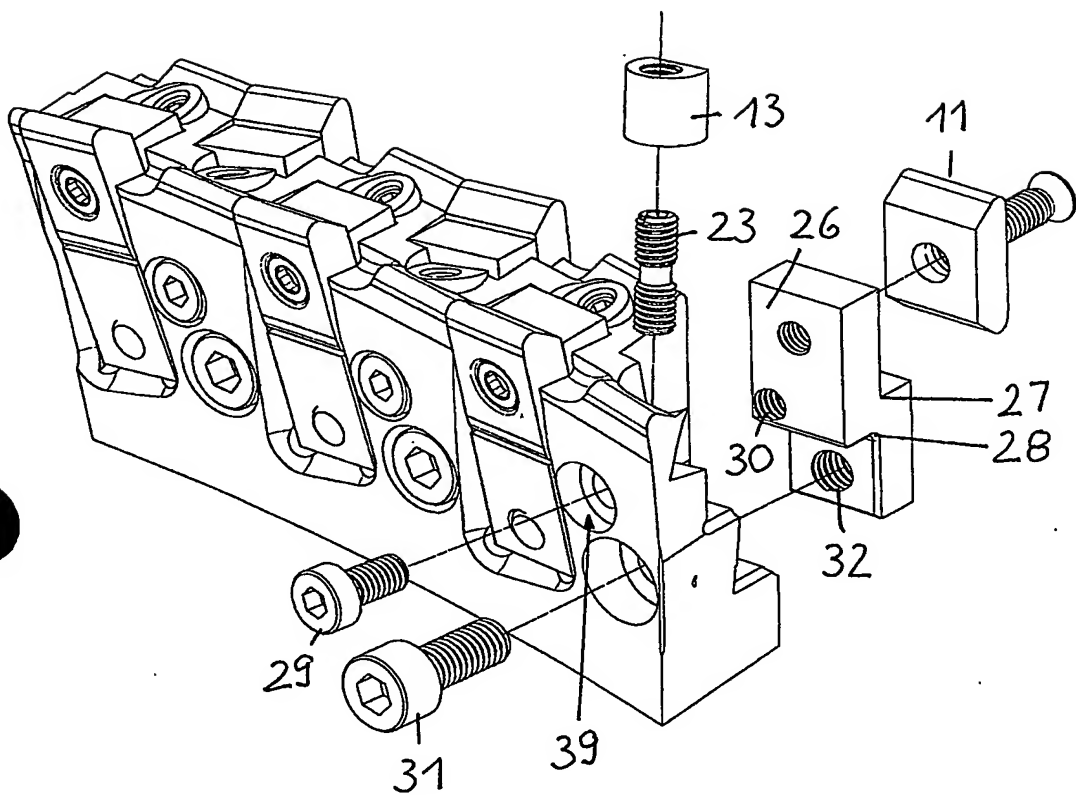


FIG.4

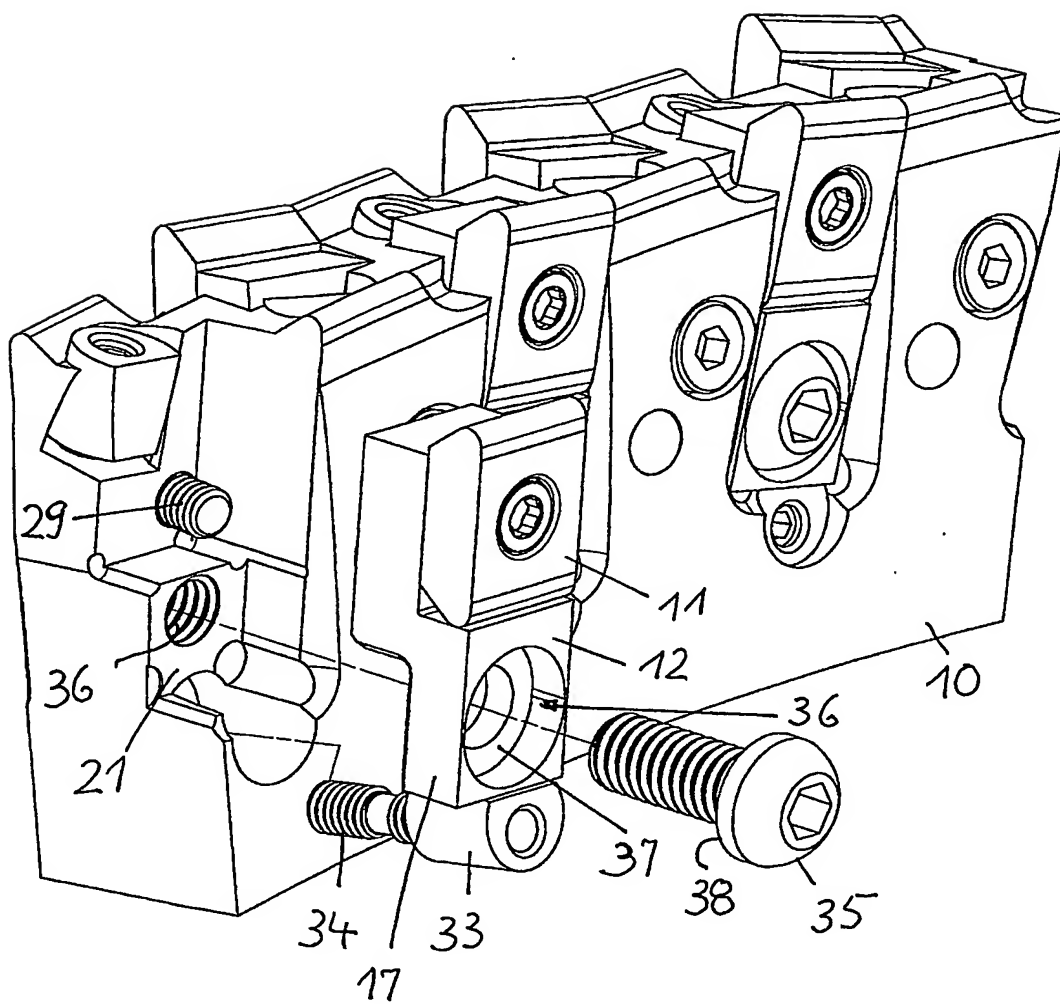
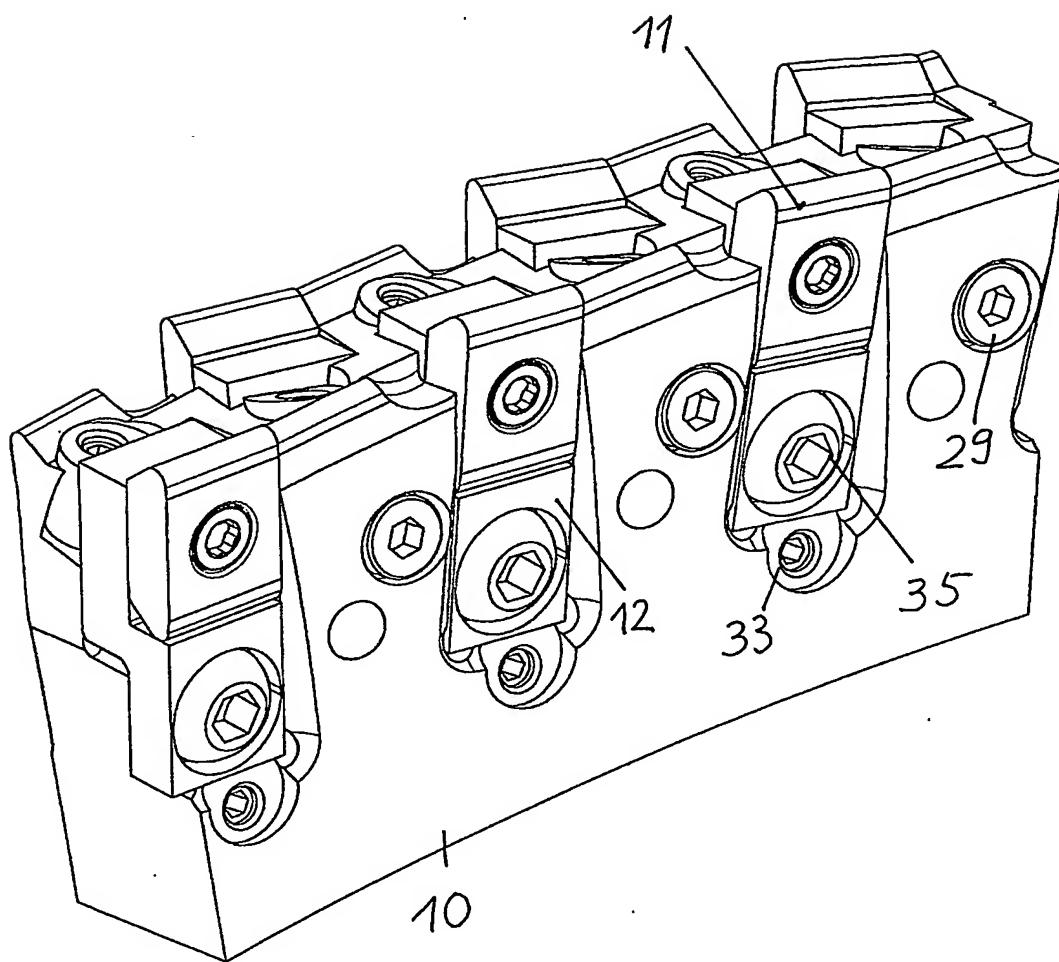


FIG.5



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**